

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

Redaction:

C. v. Ernst,

k. k. Oberberggrath und Commercialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Obergeringieur der österr.-alpinen Montangesellschaft in Wien, Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von Ehrenwerth, k. k. o. ö. Professor u. d. Z. Rector der Bergakademie in Pöfibram, Willibald Foltz, Vice-Director der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direction in Wien, Julius Ritter von Hauer, k. k. Hofrath und Professor der Bergakademie in Leoben, Hanns Freiherrn von Jüptner, Chef-Chemiker der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz, Adalbert Käs, k. k. a. o. Professor der Bergakademie in Pöfibram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberberggrath und Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berggrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Friedrich Toldt, k. k. Adjunct der Bergakademie in Leoben, und Friedrich Zechner, k. k. Ministerialrath im Ackerbauministerium.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Ueber schwedische Bergbaubetriebe. — Ueber die Feuergefährlichkeit des Petroleum. (Schluss) — Rhodesia und seine Bergwerke im Jahre 1898. — Uebersicht der Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinen-Betriebes im bayerischen Staate für das Jahr 1898. — Bergwerks- und Hüttenbetrieb in Belgien im Jahre 1897 und im I. Semester 1898. — Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1897. (Fortsetzung.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Ueber schwedische Bergbaubetriebe.

Von Josef Mauerhofer, Bergdirector.

(Mit Taf. XI.)

Nach langem Vorhaben bot sich erst im verflissenen September die Gelegenheit, mit dem Betriebsleiter unseres Dreifaltigkeitsschachtes, Obergeringieur Cizik, eine Instruitionsreise nach Schweden und Norwegen zu unternehmen.

Es ist nicht meine Absicht, alle besichtigten Bergbau- und Hüttenunternehmungen zu besprechen, sondern nur einzelne typische Bergbaubetriebe herauszugreifen.

Da man uns von fachmännischer Seite, deren außerordentlich freundliches Entgegenkommen ganz besonders hervorgehoben werden muss, versicherte, dass wir bei dem ziemlich raschen Rückgange des Kupferbergbaubetriebes in Falun, dort unsere Erwartungen nicht vollkommen erfüllt sehen dürften, wurde auf die Befahrung dieses Bergbaues verzichtet und die Reise nach dem großen Magneteisenerzreviere

### Grängesberg

fortgesetzt. Des Vorkommens der Magnetite und Rotheisenerze bei Ludvika sei nur nebenbei Erwähnung gethan und diesbezüglich auf eine Bemerkung im „Glück auf“<sup>1)</sup> verwiesen. Die Eisenerzlager, welche

eine sehr bedeutende Ausdehnung besitzen, grenzen im Norden an die Grängesberger Felder und liegen außerordentlich malerisch an dem, einen billigen Schiffsverkehr vermittelnden Vessmansee. Die Erze, welche ob ihrer Reinheit bekannt sind, haben einen Eisengehalt von 55—65% und werden von den in der Nähe befindlichen Hüttenwerken geschätzt. Die Förderung ging aber nicht in so exorbitanter Weise (1875 wurden im Mittel jährlich 37 259 t aus 25 Gruben, 1896 aus sieben Gruben 29 776 t gefördert) wie jene von Grängesberg in die Höhe, obgleich hier in unmittelbarer Nähe, in der Gestalt prächtiger, landschaftlich herrlich gelegener Wasserfälle, über 5000 e zur Disposition stehen.

Es ist gewiss, dass Schweden zu den an vorzüglichsten Eisenerzen reichsten Ländern zählt; sie treten zumeist in linsenförmigen Lagerungsgebilden, beinahe ausnahmslos unmittelbar am Tage anstehend, auf. Schon 1893 gab Nordenström das damals größte Baufeld in Grängesberg mit 90 000 m<sup>2</sup> an<sup>2)</sup> (dasselbe erstreckt sich heute schon über mehr als 100 000 m<sup>2</sup>) und bezeichnete diesen Ort als jenen, an welchem die

<sup>1)</sup> Die Eisenerze von Ludvika in Schweden, Heft 25, 1898.

<sup>2)</sup> „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“, 1893, S. 597.

Ausbeutung der Eisenerze am intensivsten vor sich gehe. Nach den Aufzeichnungen dieses berühmten Geologen und Bergmannes besitzt Schweden im nördlichen, lappländischen Districte von Lulea und Tornea Eisensteinlagerstätten von über 700 000  $m^2$  Ausdehnung, welche das Vorkommen in Grängesberg und Gellivara an Werth und Reichthum noch übertreffen dürften. Dieselben liegen aber sehr hoch ober dem Polarkreise, und sind mangels geeigneter Transportwege der Gewinnung noch nicht zugeführt worden; nur der Abbau der Erze von Gellivara wurde auf einer Grundfläche von 245 000  $m^2$  bisher ermöglicht.

Sehr intensiv ausgebeutet werden heute die Erze von Grängesberg, welche in Westfalen, Oberschlesien und Oesterreich (namentlich in Mähren und Böhmen) in sehr großen Mengen zur Verhüttung gelangen; sie sind ob ihres Phosphorgehaltes für die Erzeugung von Thomasroheisen sehr geeignet. Grängesberg liegt an der Haupt-Eisenbahnroute Gefle-Göteborg im Svealand, Kreis Kappenberg. Die nächste, circa 220  $km$  lange Eisenbahnverbindung mit dem Meere führt über Frövilfen nach Oxelesund an der Ostsee, woselbst sich große Verladeeinrichtungen zur Ermöglichung des weiteren Seetransportes befinden.

Diese Anlagen, welche mit der intensiven Erzgewinnung aus den Grängesberger Gruben erforderlich wurden, gehören zu den ersten Schwedens und sind mustergiltig geworden für mehrfach später an anderen Hafenplätzen errichtete.

Soweit geschichtlich nachweisbar, ist das Erzvorkommen bei Grängesberg seit beinahe 200 Jahren bekannt und fällt die Erwerbung der ersten Maßen in das Jahr 1714.<sup>3)</sup> Die Ausdehnung der zum Theile in der Provinz Delarne, zum Theile in Westmanland befindlichen Lagerstätte beträgt ungefähr in der Länge 5, in der Breite 1  $km$ .

Wie aus einer beigelegten Skizze (Fig. 1, Taf. XI), welche allerdings nur das größte und wichtigste „Exportfeld“ versinnbildlichen soll, zu ersehen, ist das Erzvorkommen auch hier ein linsenförmiges und streichen die fünf im Abbaue begriffenen Felder ziemlich parallel von SW. nach NO. Der ganze District setzt sich aus den Hauptfeldern Lombergstället, Ormsbergs- und Risbergstället, dem Export- und dem Norra Hammargruvfället zusammen. Die erstangeführte Lagerstätte, deren Gehalt an Eisen von 50—60, der des Phosphors von 0,06—0,10% variirt, hat eine Länge von circa 2  $km$ , eine Breite von 300  $m$ . Die zweitangeführten Linsen sind etwa 2,2  $km$  lang und 200  $m$  breit; die dritte, bedeutendste, das Exportfeld, ist circa 1½  $km$  lang, 200  $m$  breit und schwankt im Eisengehalte von 60—62 und in dem des Phosphors von 0,08—1,20%. Die vierte Section hat eine wesentlich geringere Ausdehnung und enthält die Erze mit dem höchsten Phosphorgehalte.

<sup>3)</sup> The Grängesberg Iron Mines von Nils Hedberg, Falun, Bocktryckeri Actiebolag.

Die Ausbreitung der Lagerstätten, welche seinerzeit mit 90 000  $m^2$  angenommen wurde, ist heute weit über 100 000  $m^2$  nachgewiesen, an welcher Ziffer das „Exportfeld“ allein einen Antheil von über 45 000  $m^2$  hat, demselben werden bei einem Vortriebe von 1  $m$  Teufe circa 150 000  $t$  Erze entnommen.

Neuester Zeit erfuhren die großen schwedischen Eisensteinlager in den technischen Fachschriften oft Erwähnung<sup>4)</sup>, da ihr Werth für die continentalen Hüttenwerke immer mehr zur Geltung gelangt, daher soll hier dem Baue auf dem „Exportfelde“, als dem bedeutendsten, eine eingehendere Beschreibung gewidmet werden.

Obgleich die Erzgruben Grängesbergs mehreren Unternehmungen angehören, stehen sie doch unter gemeinschaftlicher technischer und administrativer Leitung, womit jedenfalls einer concurrirenden Ausbeutung am besten vorgebeugt wird.

Im halbalpinen Terrain gelegen, ist der Blick vom Rande des Tagesterrains nach den Bergbauen hinab ein großartiger, wobei der Eindruck noch auf das Vortheilhafteste durch die mit der bekannten schwedischen Nettigkeit und Reinlichkeit ausgeführten hölzernen Gebäulichkeiten der Bergbau-Unternehmung erhöht wird.

Wie aus der Planskizze (Taf. XI, Fig. 1) zu ersehen, liegen die Abbaue in unmittelbarer Nähe der Bahnhofsanlage und führen Schienenstränge zu den Betriebsstätten.

In Grängesberg kommen im Allgemeinen drei Abbaumethoden zur Anwendung, nämlich: Tagbau, Sohlstraßenbau und Firstenstraßenbau mit Bergversatz.

Die erste Methode ist die weitaus im größten Maßstabe geübte und kommt auf dem großen Exportfelde in Anwendung; sie wird später eine eingehendere Behandlung erfahren.

Der „Sohlstraßenbau“ findet heute nur auf den kleineren Linsen Anwendung; typisch ist er auf dem Felde Piekgrufvan von Vestra Ormbergstället. Man treibt von einem tonnlägigen Schachte Strecken ins Hangende und legt 15—20  $m$  hohe Straßen in der Streichendrichtung an, indem man zum Zwecke der Erhaltung der Baue und zur Sicherheit der Arbeiter, wie dies die Taf. XI, Fig. 2 zeigt, Bergvesten zurückläßt; sie werden überdies durch Stempelhölzer künstlich unterstützt, indem man Orgeln von 12—16  $cm$  Stärke unterzugähnlich einbaut. Die Erze werden in tonnlägigen Schächten mit Kübeln aufgezogen; die Sortirung erfolgt in der Grube, erforderlichen Falles in einem eigens zu diesem Zwecke hergestellten Raume.

Der „Firstenstraßenbau“ mit Bergversatz wird nur auf einem Felde, und zwar in der Grube Granlundgrufvan im Vestra Ormberget angewendet. Mit Zuhilfenahme von Dynamit bricht man die Baue über sich, führt Holzlutten nach und versetzt den anderen Abbauraum mit Bergen, die man aus einem alten Baufelde auf Schiebkarren zubringt.

<sup>4)</sup> Eisensteinvorkommen bei Gellivara und Grängesberg u. s. w. „Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen im preussischen Staate“, von Dr. Wedding. 1898, I. Heft.

Der „Tagbau“ findet noch allgemein auf die Erze des Exportfeldes Anwendung. Dieses Feld setzt sich aus verschiedenen Sectionen zusammen, unter welchen die weitaus mächtigste Linse die mit dem Namen Bergsbogruvan belegt ist, an welche sich in südlicher Richtung die Källargruvan-Grube anschmiegt; dann folgt die Sjustjernerberget-Grube, deren Erzgang nirgends eine Mächtigkeit über 8 m erreicht; diesem im intensivsten Abbaue befindlichen Theile des Exportfeldes folgen gegen Süden gelegen noch die Gruben: Storbatten, St. Mossaker, Malingsbo-Vestgötebrottet und Bredsjobrottet. Je nach der Lage variiert der Eisengehalt der Magnetite zwischen 62 und 64%.

Zur Charakterisirung des Abbaues auf diesen Feldern diene die Skizze Fig. 3 auf der Bergsbogruvan im Exportfelde, wo das Erz in früheren Zeiten an einer hohen Böschung (in der Skizze angedeutet) anstand; die Verladung konnte noch bis vor drei Jahren direct in die Eisenbahnwaggons ohne jede Aufhaspelung vorgenommen werden. Von Norden her, wo das Bauniveau niedriger lag, wurde ein Stollen durch den Bau des Strandbergfältet zu der Bergsbogruvan getrieben; die Erze wurden in kleineren Wagen von der Gewinnungsstätte auf eine Brücke geführt und in die darunter geschobenen Eisenbahnwaggons direct abgestürzt. Nachdem der Abbaubetrieb unter das Stollenniveau gerückt war, musste man an die Herstellung geeigneter Aufzugseinrichtungen schreiten. Hohe Fördergerüste *F* (Fig. 3) wurden am Rande der Terrainabbrüche aufgestellt und in mächtigen, thurmähnlichen Kauen untergebracht; man brachte Saigerschächte *S* in einiger Entfernung von den Tagbauen *T* nieder und örterte die Zubauschläge durch, um eine Communication mit der Erzlagerstätte *E* zu erhalten. Vier derartige Aufzugssysteme (I, II, III und IV in Fig. 1) legte man zum Aufschlusse der bis 90 m breiten Erzlinse an; auf diese Weise wird künftighin, Abbauhorizonte von etwa 18 m einhaltend, in die Teufe vorgedrungen werden, indem man von dem Schachte *S* vorausgeht, den Querschlag *Z* treibt und auf der Sohle des Erzszuges *E* den Durchschlag mit dem Tagbau bewerkstelligt. Diese Communicationen bieten den Weg für die Erzförderung auf der unteren Bausohle.

Infolge des südöstlichen Einfallens der Lagerstätte von 70° muss ein sehr bedeutender Theil *H* des Hangenden abgetragen werden, bevor man zum Abbaue auf der Erzlagerstätte schreiten kann; diese Wegräumung, die sehr kostspielig ist, bildet eine der größten Unzukömmlichkeiten beim Tagbaue und wird in nicht zu ferner Zukunft dieser Methode ein Ziel setzen. Bis jetzt ist die erreichte Teufe circa 100 m. Die Sprengungen werden mit Dynamit vorgenommen, welches die Bergbau-Unternehmung in eigener Fabrik erzeugt und mit dem ziemlich hohen Betrag von 160 Kronen pro 1 q überwiesen bekommt.

Auf diesem Stocke fängt man an, die Handbohrarbeit durch Maschinen zu ersetzen; hiebei bedient man sich des Stoßbohrers mehrerer Systeme und betreibt

mit comprimierter Luft. Die Maschinen sind zumeist von Rands in London bezogen, nur schien uns die zum Betriebe benötigte Pressluft von zu geringer Spannung (36 Pfund) zu sein. Die Compressionsanlage wird, wie beinahe alle Mechanismen in Grängesberg, mit Elektrizität angetrieben. Speciell die im Betriebe gesehenen Schramm'schen Bohrmaschinen bohren bei einem Lochdurchmesser von 55 mm pro eine Minute im Erzgang circa 1 m ab, woraus schon auf die geringe Festigkeit der Magnetite Grängesbergs geschlossen werden kann.

Man bringt die Bohrlöcher im Mittel auf 3 m nieder, besetzt mit circa 3 kg Dynamit und thut die Schüsse einzeln mit Elektrizität ab. Die Leute bei den Maschinen sind pro Meter Bohrloch gezahlt und verdienen circa 4 Kronen pro Schicht, während der Verdienst der anderen Arbeiter mit 3 Kronen bis 3 Kronen 50 Oer angenommen werden kann; letztere entlohnt man nach dem Gewichte des geförderten Erzes, welches man über Waagen laufen lässt.

In den Gruben verfährt man drei Schichten in 24 Stunden mit Abwechslung vor Ort; obertags hat man zehnstündige Arbeitszeit.

In der Skizze Fig. 3 ist ferner die Zwischenförderung mit Grubenwagen neuerer Construction (im Gegensatze zu jener mit Kübeln) auf der Abbaubtage *A* angedeutet; *L* ist die Elektrizitätsleitung, welcher noch im Folgenden Erwähnung gethan werden soll.

Hervorgehoben wurde schon, dass durch die Abbankung der tauben, überhängenden Gesteinsschichten *H* die ökonomische Seite des Betriebes sehr tangirt wird und diese Baumethode bei einem weiteren Vordringen in die Tiefe von selbst aufhören muss. Man denkt nun daran, den Tagbau im Exportfelde durch geeignete Tiefbaumethoden, welche, bei Gewährung vollkommener Sicherheit, die Entfernung des Hangenden überflüssig machen, zu ersetzen und trifft in dieser Absicht bereits Vorbereitungen, indem zu diesem Zwecke ein Schacht von 55 m niedergebracht wurde. Derselbe liegt circa 200 m südöstlich vom Ausgehenden und soll der Ausbeutung der Südpartie dieses Feldes dienen; für die Nordpartie ist das Abteufen zweier ähnlicher Schächte beabsichtigt. Man ist über die künftige Baumethode in Grängesberg dermalen noch nicht schlüssig geworden, doch wird wohl ein „Straßenabbau“ die besten Aussichten bieten.

Während auf der Bergsbogruvan die in Fig. 3 veranschaulichte, verticale Fördermethode ihre Anwendung findet, trifft man noch viel häufiger auch tonnlägige Einrichtungen; eine solche soll an der Hand der Fig. 4, wie sie unter anderem auf der Källargruvan in Anwendung steht, kurz besprochen werden. Aehnlich wie auf der Bergsbogruvan hat man auch hier einen Tagbau eingerichtet, beleuchtet, um den Betrieb auch nachts unbehindert aufrecht zu erhalten, mit Bogenlampen *B* und fördert tonnlägig. Man hat eine Förderthurmanlage *F* und fördert über die schiefe Ebene, die durch die Abbankung der für den Tagbaubetrieb gefährlichen Hangendschichten *H* entsteht. Auch die Mannschaftsfahrung,

welche nicht ganz gefahrlos ist, wie die Leitung der zur Wasserhebung dienenden Gestänge gehen auf diesem steilen Hange vor sich. Die Bethätigung der Förderung erfolgt, wie auf den ganzen Grängesberger Bauen, durch eine weit abseits stehende, elektrisch angetriebene Aufzugsmaschine, wobei die Seiltransmission  $S$  die Vermittlung bildet. Man wendet daselbst die skizzirte Hundeförderung an. Die Erze werden auf kleinen Grubenwagen  $G$ , die  $2q$  fassen, von den Tagbauen her zugebracht. Die Entleerung des Fördergefäßes erfolgt unter Zuhilfenahme einer entsprechend angeordneten Sturzbühne  $B$  direct in die untergeschobenen Eisenbahnwaggons.

In dieser Figur ist auch der beabsichtigte Uebergang zu einer künftigen Baumethode und die damit verbundene ökonomischere Schachtförderung angedeutet, ferner die in Grängesberg allgemein geübte Wasserhebungsmethode mittels hölzerner Gestänge  $G_1$ ; die Führung derselben ist in der Figur angedeutet, ebenso die in einfacher Weise durchgeführte Gewichtsausgleichung durch einen zwischengeschalteten und ausbalancirten Kunstwinkel  $K_1$ . Durch eigene hölzerne Tragsäulen  $S_1$  werden die das ganze Grubengebiet in kolossaler Ausdehnung umschließenden Gestängsleitungen  $G$  (Fig. 1) in einer bestimmten Höhe ober dem zumeist coupirten Tagesterrain geführt, während hölzerne Stützen  $S_2$ , oben mit Rollen versehen, die Führung des Förderseiles zu der weit abseits stehenden Fördermaschine vermitteln.

In Figur 4 ist ferner zu ersehen, wie man in späterer Frist das Källargruftvan  $K$  und das demselben nahe gelegene Sjustjernerget-Grubenfeld durch Querschläge  $Q$ , die mit einem seinerzeit auszuführenden Förderschacht  $F_1$  combinirt werden sollen, unter einem zu lösen gedenkt.

Oft trifft man auch einfache Aufzugsvorrichtungen nach Fig. 5 und 6. Man bringt der Tonne  $T$ , einem aus Eisen hergestellten Rundgefäße, von den Erzbrüchen her mit kleinen Erzwagen  $E$  das Fördergut zu und zieht es auf dem mit Schienensträngen versehenen Liegenden einfach hoch. Den Antrieb gibt wieder ein Seilzug  $S$  ab und mittels einer Bühne  $B$  erfolgt zumeist die Entladung des Erzes direct in die untergeschobenen Eisenbahnwagen  $W$ .

Interessant ist die schon oben angedeutete Kraftübermittlung mit Zuhilfenahme aufgehängter hölzerner Gestänge, eine Einrichtung, welche lebhaft an den Boryslawer Erdwachsbergbau erinnert, wo auch Gestäng-

züge, welche wie in Grängesberg die Gruben förmlich umspinnen, Vermittler abgeben. In Fig. 1 ist mit  $G$  diese an  $10\text{ km}$  lange Einrichtung angedeutet, in Fig. 4 ist dieselbe zur Bewegung der Pumpengestänge aus dem Förderschachte veranschaulicht und in den folgenden Skizzen sind einige typische Details angeführt.

Fig. 7 zeigt die Uebermittlung der Bewegung des Gestänges  $G$  durch eine Winkelstation auf die Gestänge  $G_1$  und  $G_2$ ; in einem Boeke  $B$  ist ein aus einem Viereck  $R$  hergestellter Mechanismus gefügt; derselbe besteht aus einem in kräftigerer Dimension gehaltenen viereckigen Mitteltheil, den ein um  $90^\circ$  verschobener, gleichfalls aus Holz hergestellter Rahmen, mit Einhängeösen versehen (Fig. 8), in dem die Gestänge  $G, G_1, G_2$  ihre Fixirung erfahren, umschließt. Um die parallel laufenden Züge  $G$  in einem gewissen gleichen Abstände über dem Terrain schwebend zu erhalten, bedient man sich unter anderem der in Fig. 2 dargestellten Einrichtung. In einem Bockgestelle ist, um eine verticale Spindel schwingbar, ein Drehmechanismus befestigt, der im allgemeinen aus 2 durch Gegenstreben verstärkten Armen  $A$  und  $A_1$  besteht und an welche die Gestängezüge einfach mit Haken aufgehängt werden.

Zur Führung nur eines Gestänges bedient man sich der einfachen Vorrichtung, wie sie Fig. 10 darstellt; auf einer Säule  $S$  ist mittels eines dünnen Eisenstabes  $E$  das Gestänge  $G$  aufgehängt; man ordnet den Ständer  $S$  soweit schief an, dass die Reibung des Gestänges an demselben verhindert wird. Fig. 11 zeigt die Ueberführung der Pumpengestänge  $G_1$  durch Kunstwinkel  $K$  in die Baue, wobei bemerkt sein mag, dass diese allseits zur Anwendung gebrachte Kraftübertragung namentlich für Wasserhebezwecke und überhaupt bei Vordringen in größere Teufen nicht ausreichen wird, so dass man dermalen beabsichtigt, eine größere, elektrisch angetriebene Pumpenanlage untertags aufzustellen. Bekanntlich leiden die Kunstgestänge an einem großen Kraftverlust, insbesondere nach längerem Gange, weshalb sie bei uns fast durchwegs abgeworfen wurden.

In Fig. 12 ist die nach Art eines „Schlosses“ ausgeführte Verbindung der einzelnen Gestänge  $G$  dargestellt; man wendet eine gezähnte Ueberplattung an, steckt die oben mit Gewinden versehenen eisernen Bänder I, II u. s. w. darüber und zieht sie oben mit Schraubenmuttern zusammen. An einem Drahtzuge  $D$  wird das Gestänge auf den Säulen in erwünschtem Abstände vom Tagesterrain schwebend erhalten.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber die Feuergefährlichkeit des Petroleums.

Von **Dr. E. Priwoznik**, Director des k. k. General-Probieramtes in Wien.

(Schluss von S. 303.)

Obgleich im Welthandel sowohl als auch im österreichischen Handel ein Minimalentflammungspunkt ausbedungen wird, hat man in Oesterreich einen Minimalentzündungspunkt festgesetzt, welcher

nach Weber um  $10\text{--}12^\circ$  höher ist, als der Minimalentflammungspunkt. Mit der Ministerialverordnung vom 17. Juni 1865, R. G. Bl. Nr. 40, wurde dieser Minimalentzündungspunkt mit  $40^\circ\text{R}$  normirt, jedoch schon

oder 10 Mark an den Cassier Herrn Heinrich Worm einzusenden, wobei bemerkt wird, dass der Theilnehmerbeitrag lediglich für die an dem Bergmannstage sich betheiligenden Herren zu zahlen ist.

Teplitz, im Juni 1899.

Glück auf!

Executivecomité des Allgemeinen Bergmannstages in Teplitz:  
Gottfried Hüttemann, Obmann.

### Programm für den Allgemeinen Bergmannstag in Teplitz 1899.

**Montag den 4. September:** Empfang auf dem Bahnhofe der Aussig-Teplitzer Eisenbahn, woselbst sich das Bureau des Bergmannstages befinden wird. — Vertheilung der Mitgliedsabzeichen, der Wohnungskarten, des Programmes, der Eisenbahn- und Dampfschiff-Fahrkarten etc.

Von 11 Uhr Fröh an: Gegenseitige Begrüßung in dem Vereinshause des Männer-Gesangvereines (Lindenstr.).

Abends 7 Uhr: Zusammenkunft in der Turnhalle (Meissnerstraße).

**Dinstag den 5. September:** Vormittags halb 9 Uhr: Allgemeine Sitzung des Bergmannstages in dem Vereinshause des Männer-Gesangvereines. — Begrüßung. — Wahl der Vorsitzenden und der Beisitzer. — Beschlussfassung über den nächsten Allgemeinen Bergmannstag. — Vorträge allgemeinen Charakters. — Schluss der allgemeinen Sitzung.

Hierauf gleichzeitig Sitzungen der bergmännischen Section im Vereinshause des Männer-Gesangvereines und der hüttenmännischen Section im städtischen Cursalon. Das Programm derselben besteht in den angemeldeten fachmännischen Vorträgen.

Nachmittags 3 Uhr: Festessen in der Turnhalle (mit Damen).

Abends 6 Uhr: Ausflug (mit den Damen) nach dem Teplitzer Schlossberg.

**Mittwoch den 6. September:** Fachwissenschaftliche Ausflüge (ohne Damen), und zwar: 1. Partie nach den Alexanderschächten in Ossegg und Brucher Werken in Bruch und Wiesa (3 Gruppen). 2. Partie nach dem Teplitzer Walzwerk und der Rudolphshütte in Zuckmantel und Wistritz. 3. Partie nach der chemischen Fabrik Aussig.

Für die Damen: Vormittags: Concert der Curcapelle im Schlossgarten. — Nachmittags: Ausflug nach Eichwald mit der elektrischen Bahn und Concert im fürstl. Clary'schen „Theresienbade“ daselbst. — Abends: Festvorstellung im städtischen Theater. — Nach dem Theater: Gesellige Zusammenkunft im Hôtel „Blauer Stern“, im städtischen Cursalon und im Vereinshause des Männer-Gesangvereines.

**Donnerstag den 7. September:** Ausflug mit der Localbahn Teplitz-Lobositz über das böhm. Mittelgebirge nach Lobositz, Dampfschiffahrt von dort nach Aussig und nach einem Aufenthalte daselbst und Begrüßung durch die Stadt Aussig, Besichtigung der Hafenanlagen, hierauf Weiterfahrt nach Herrnskretsch, Partie nach der Edmundsklamm und Prebischthor. — Verabschiedung abends halb 10 Uhr in Herrnskretsch. — Rückfahrt mit Extrazug von der Station Schöna der sächs. Staatsbahn nach Teplitz oder directer Antritt der Heimreise in Schöna.

Das Executiv-Comité des Bergmannstages hat zugleich Vorsorge dafür getroffen, dass denjenigen Theilnehmern des Bergmannstages, die nach Schluss desselben das Kladnoer Steinkohlenrevier besuchen wollen, am 8. September die Gelegenheit zu einer gemeinsamen Fahrt nach Kladno geboten und denselben unter fachmännischer Führung die Besichtigung der dortigen Bergbauanlagen ermöglicht wird.

## Ueber schwedische Bergbaubetriebe.

Von Josef Mauerhofer, Bergdirector.

(Mit Taf. XI.)

(Fortsetzung von S 816.)

Erwähnt wurde, dass die Elektrizität auf den Grängesberger Gruben ausgedehnteste Anwendung findet. Zur Erzeugung derselben nützt man die am Hellsjönsee befindlichen Wasserkräfte aus. In östlicher Richtung von Grängesberg, circa 12 km entfernt, wird durch die Regulirung dreier schmaler Seebecken, unter welchen der Vasselsjön der größte ist, die Ausnützung ziemlich constanter Kraftquellen gesichert. Von dem tiefsten dieser

Becken, dem oben erwähnten Vasselsjön, wird das Wasser in einer 480 m langen Leitung, von welcher 260 m aus hölzernen Gerinnen und 220 m aus eisernen Röhren bestehen, bis zur Kraftstation geleitet; daselbst sind 6 Turbinen aufgestellt, 2 mit je 156 und 4 mit je 100 e Leistungsfähigkeit; bemerkt sei, dass außerdem 2 Turbinen à 20 Pf. als Erregermotoren in Verwendung stehen. An die in den Schächten aufgestellten Turbinen

sind die Dynamos direct angekuppelt; sie machen circa 600 Touren pro Minute und erzeugen einen dreiphasigen elektrischen Wechselstrom von 150 Volts pro Phase.

In 4 mm starken Kupferkabeln wird die elektrische Energie den Grubenfeldern zugebracht. Vor Einführung in die Leitungen wird der Strom pro Phase auf 5500 Volts, eine Spannung, die sehr gefährlich zu nennen ist, transformirt.

Fig. 13 soll die Leitung des Starkstromes veranschaulichen; auf hohen Masten *M* sind am oberen Ende 3 hölzerne Querlatten befestigt, deren oberste für die Anbringung der 3 Isolatoren, an denen die Drähte geführt werden, dient, während die unteren 2 längeren in Combination mit daran genagelten Latten *S* nur zur Sicherheit dienen.

Außerdem sind noch in der Richtung der Leitung selbst, — senkrecht auf dieselbe, — nach in der Figur angedeuteter Weise, Sicherungsdrähte gespannt, um beim Reißen eines Kabels dessen Abfallen zu verhindern. An Kreuzungen mit Straßen, Eisenbahnen, Häusern etc. sind an den Masten dichte Schutznetze angebracht; die Bevölkerung wird außerdem durch sehr sichtbare Zeichen an die Gefährlichkeit jederzeit gemahnt.

Der zu den Grubenfeldern geleitete Strom wird wieder transformirt und auf eine Anzahl von Motoren, dormalen deren 22, von 10—67 *e* vertheilt, so dass heute im Ganzen 560 *e* zur Verwendung gelangen. Außer für den Kraftbedarf werden ungefähr noch 150 *e* für Beleuchtungszwecke, und zwar: zur Bedienung von Bogenlampen für den Nachtbetrieb in den Tagbauen, für Glühlichter in den untertägigen Räumen und für die Beleuchtung der Werkstätten und Wohnlocalitäten verwendet.

Trotzdem die Kraftanlage sehr jung ist, genügt sie nicht mehr, weshalb in ihrer Nähe, bei Enkullen, eine zweite Station im heurigen Jahre activirt werden wird. 2 Turbinen mit 300 *e* werden ihre Leistung mit der von Hellsjön combiniren. Da man auch unter Zuhilfenahme dieser Kraftquelle bei dem steten Emporblühen des Grängesberger Grubenfeldes das Auslangen nicht finden wird, beschäftigt man sich dormalen auch mit dem Projecte der Ausnützung des Wasserfalles bei Lernbo, welcher sich in circa 28 km Entfernung zwischen Ludvika und Smedjebacken befindet. In einer zweifachen Röhrentour von je 2,5 m innerem Durchmesser beabsichtigt man, das Aufschlagwasser den Motoren zuzubringen und erhofft sich eine Kraftleistung von 750 *e* pro Turbine.

Der Betrieb überhaupt und namentlich bei Verwendung von Sprengmitteln bringt es mit sich, dass eine bedeutende Erzmenge zersplittert und zerstäubt wird; um diese Kleinsorten, welche in Grängesberg unter dem Namen „Sylta“ geläufig sind und deren Gewinnung bis nun unterlassen wurde, der Verwerthung zuzuführen, ging man an die Anlage einer sehr ökonomisch arbeitenden Wäsche- und Separationsanlage. Man wendet das Princip der magnetischen Scheidung an und bedient sich mehrerer Aufbereitungsmaschinen, welche nach dem Erfinder, Ingenieur *Wenström*, be-

nannt sind. Das Rohproduct bringt man der Waschanlage mittels Grubenbahn zu, die großen Stücke scheidet man auf Klautischen mit der Hand aus, die kleineren bringt man auf ein Siebssystem von 15, bezw. 5 mm Maschenweite; den Staub führt man mit Zuhilfenahme eines kräftigen Wasserstrahles weg und gibt ihm die Gelegenheit, sich in hölzernen Rinnen abzuklären.

Die Stücke unter 15 mm passiren gleichfalls eine Waschtrommel und sind sodann für die magnetische Aufbereitung geeignet.

Bei dieser Verwerthung der „Sylta“ resultirt ein Waschgut von 60—62% Eisengehalt, während aus dem Staube (unter 5 mm) noch ein Product von 58—60% Eisengehalt geschieden wird. Man ist mit diesen Einrichtungen heute in der Lage, aus 360 t Rohmaterial, 200 t Erz, 50 t Staub und 100 t Abfall zu erzeugen.

Auf diese Weise wurden in Jahresfrist 30 000 t Erze zurückgewonnen.<sup>5)</sup>

Die Figur 14 bezieht sich auf die Production an Eisenerzen aus dem größten und reichsten Grubentheile, dem Exportfelde; die ausgezogene Curve entspricht der Erzeugung, die punktirte der Ausfuhr; in der graphischen Darstellung bezeichnen die verticalen Linien die Jahre, die horizontalen repräsentiren die Förderung in 1000 t.

Die folgende Tabelle zeigt die Förderung des letzten Jahrzehntes:

Jahr	Förderung aus dem Exportfelde	Aus den übrigen Bauen	In Summa
Schwedische Tonnen à 1000 kg			
1887	5 336	45 077	50 413
1888	32 779	52 287	85 066
1889	91 347	39 903	131 250
1890	114 729	50 413	165 142
1891	169 016	39 641	208 657
1892	224 271	34 370	258 641
1893	206 496	63 998	270 494
1894	318 108	83 505	401 513
1895	415 935	60 392	476 327
1896	586 007	53 260	639 267
1897	585 014	44 788	629 802 <sup>6)</sup>

Am Werke sind in den Sommermonaten circa 1700 Arbeiter beschäftigt, im Winter geht diese Zahl wegen der Restringirung der Tagbaue manchmal auf 1500 zurück.

Ich kann nicht umhin, der schönen Colonien Erwähnung zu thun, in welchen das Gros der Arbeiterschaft untergebracht ist; die Lage des Gesamtunternehmens ist prächtig und der Eindruck, welchen die durchwegs aus Holz aufgeführten Baulichkeiten der Bergbau-Unternehmung ob ihrer peinlichen Nettigkeit

<sup>5)</sup> Entnommen der früher schon erwähnten Abhandlung des Ingenieurs Nils Hedberg.

<sup>6)</sup> In den letzten 4 Jahren soll jedoch der Grängesberger District von jenem von Gellivara überholt worden sein, aus welchem letzterem im Jahre 1898 nahezu 800 000 t Erz in Lulea zur Ausschiffung gelangten.

### Kohlenformation.

und Reinlichkeit auf den Besucher hervorbringen, ein mächtiger. Das Werk hat an Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiterschaft hier sehr viel gethan; man hat eine eigene Kirche gebaut, eine Waschanstalt, ein Spital, eine Schule und Vergnügungsorte aufgeführt.

Zu erwähnen ist der bei uns in Oesterreich schon an mehreren Orten verunglückte Versuch, die Arbeiterschaft successive durch Werksunterstützung, sowie durch Anleitung zur Sparsamkeit in den Besitz eigener Wohnstätten zu bringen; in Grängesberg findet dieses humanitäre Bestreben die günstigste Lösung. Warum auf unseren heimatlichen Werken dies geradezu undurchführbar wird, soll hier nicht näher erörtert sein.

Der schwedische Arbeiter ist sparsam, fleißig und an Rüstigkeit dem unseren weit überlegen, wozu Luft unter Anderem der Aufenthalt in der gesunden Luft, die Mäßigkeit im Genuße geistiger Getränke, reichliche Verpflegung und die aus derselben abzuleitende Körperkraft das ihrige beitragen mögen.

Da wir, um an Zeit möglichst zu sparen, nicht den durch Schwedens Centrum führenden, landschaftlich viel gerühmten Canalweg nehmen konnten und die Eisenbahn benutzen mussten, ging unsere Tour über Christiania-Göteborg dem Süden zu, mit der Absicht, dem am Ausflusse des Wenernsees gelegenen Wasserfalle von Trollhätta, dessen natürliche Kräfte bereits eine theilweise Ausnützung erfahren, einen Besuch abzustatten.

Die den Wasserfall bildende Götaelf stürzt bei Trollhätta in drei Fällen ab; der höchste ist der Toppöfall mit 13 m Höhe, dessen Kraft heute schon mehrfach ausgenützt wird, dann folgt der 7,5 m hohe Helweteto- und schließlich der 7 m hohe Gulöfall. Das Gesamtgefälle beträgt, auf circa 1500 m vertheilt, 32 m und vermag eine Kraftäußerung von über 25 000 c hervorzubringen.

Die Fälle von Trollhätta concurriren in der Energie mit dem Rheinfall bei Schaffhausen (21 m hoher Absturz), dürften aber eine constantere Kraft zur Verfügung stellen können, da die Götaelf den Ausfluss des Wenernsee bildet, welcher im Flächenraum, bei allerdings bedeutend geringerer Tiefe, den Bodensee um das Zehnfache überragt. Da ein Theil der Erze, allerdings nur in untergeordnetem Maße und nur für interne Hüttenwerke, auch hieher den Weg zu nehmen hat, so soll des 2 km langen und mit 11 Schleusen ausgestatteten Canales, welcher die Schiffe auf ein um 32 m niederes Niveau herabsinken lässt, Erwähnung gethan sein.

Auf der Route Christiania-Helsingborg, in deren Mitte ungefähr die Fälle liegen, passirt man unweit der Station Kattorp die Grenze der

Schweden besitzt nur im Süden, in Schonen, und daselbst nach unseren verwöhnten Begriffen in bescheidenem Maße, Steinkohlengruben.

Schon im Jahre 1737 erschürfte man in einer Entfernung von etwa 10 km südöstlich von Helsingborg (Fig. 15, Taf. XI) bei Wallåkra Kohle, später, im Jahre 1744, machte man 15 km östlich von obiger Hafenstadt bei Bosarp Funde.<sup>7)</sup> Im Jahre 1797 wurden mittels königlichen Erlasses für den Bergbaubetrieb mehrere Privilegien gesichert, die im Jahre 1825 zur Gründung einer Werks-Vereinigung zwecks Ausbeutung der Funde bei Höganäs führte.

Im Jahre 1866 constituirte sich, nachdem weitere Funde gemacht worden waren, die „Wallåkra-Steinkohlengewerkschaft“, nachdem man in der Nähe dieses Ortes mittels Schachtabteufens fündig geworden war; den Untersuchungen in Wallåkra folgten um das Jahr 1871 solche bei Bjuf; welche sich derart hoffnungsreich erwiesen, dass man sich sofort zur Niederbringung zweier Schächte entschloss.

Es soll der weiteren Entwicklung des Bergbaues auf dem in der Fig. 15 schraffirt dargestellten Terrain nicht gefolgt werden, sondern nur erwähnt sein, dass ausgiebige Schürfungen angestellt wurden, die auch der Aufdeckung der werthvollen feuerfesten Thone dienten.

Billesholm ist, nachdem bei Höganäs, der weitaus älteren Ausbeutungszone, der Bergbau auf Kohle seinen Höhepunkt erreicht, dermalen im Centrum des Industriebezirktes gelegen; es haben in ganz neuester Zeit (September 1898) in östlicher Richtung von diesem Bergorte Tiefbohrungen stattgefunden, welche nach den dortigen Begriffen zu sehr befriedigenden Resultaten führten. Noch bevor der Ausbeutung der Kohle, welche sich im Laufe der Zeiten bis zur heutigen Entfaltung entwickelte, ein reges Augenmerk zugewendet wurde, war die Gegend um Höganäs schon wegen des Vorkommens vorzüglicher feuerfester Thone bekannt und das aus demselben gefertigte Product, zumeist Steinzeugröhren, sehr geschätzt. Das Absatzgebiet erstreckte sich zunächst nach dem über dem Sund gelegenen Dänemark und nordwärts der Küste Schwedens; später aber unter Benützung des billigen Seeweges bis hinüber zum Rigaer und Finnischen Meerbusen.

Wie aus der Fig. 15 ersichtlich, sind die an dem südlichen und nördlichen Ende des Thon-, bezw. Kohlenvorkommens gelegenen Orte Höganäs und Landskrona die für den Export am geeignetsten Hafenorte, ersterer Punkt dient mehr der Ausfuhr gegen Nord, Norwegen zu und hinüber nach dem durch den Oeresund getrennten Dänemark, letzterer der Abfuhr nach dem östlichen Theile Schwedens und den baltischen Provinzen; Höganäs nimmt mehr an Bedeutung ab, während in der Gegend von Bjuf, Billesholm und weiter nach

<sup>7)</sup> „Industrien“, Fiding för Tekniska Meddelanden. Göteborg 1893, Nr. 19 und 20.

Osten die Industrie in regem Aufschwunge begriffen ist. Es dürfte interessiren, etwas über die Mächtigkeit und Werthigkeit der Flötzbänke zu vernehmen.

Fig. 16 bringt das reichste Steinkohlenvorkommen von Höganäs zur Veranschaulichung; die Flötzlamellen sind, u. zw. im oberen wie auch im unteren Theile in feuerfesten Schieferthonen eingebettet. Die Aschengehalte dieser nach unserem Ermessen „Schmitze“ zu nennenden Einlagerungen sind sehr variabel; ihr Brennwerth möge durch die Zahlen I—III ausgedrückt werden.

Im Ganzen sind fünf Flötzbänke im Verbaue und variiren die Thonmittel zwischen denselben von 18 bis 45 cm.

Unter der fünften liegendsten Flötzbank stehen in einer Mächtigkeit von circa 3 1/2 m Lagen vorzüglichen feuerfesten Thones an, der jedoch nur in der Hangendpartie in der Stärke von 30—50 cm mangels intensiverer Verwendung verwerthet wird. Die im

Liegenden noch übrig bleibenden 3 m sind unausgebeutet.

Flötzvorkommen bei Höganäs.

Bezeichnung	Mächtigkeit	Werthigkeit	Aschengehalt	Inzwischen ff. Thonmittel
der Flötzbänke				
Oberste Flötzlamelle . .	8 cm	Nr. III	50%	—
2. Flötzlamelle	5 "	" III	50 "	18 cm
3. "	8 "	" II	28 "	45 "
4. "	8 "	" II	30 "	21 "
5. "	11 "	" II	30 "	65 "

Die vorangeführten Daten zeigen, mit welchem bescheidenem und trotzdem sehr erwünschtem Kohlenvorkommen man es im Norden des beschriebenen Industriebezirktes zu thun hat. (Schluss folgt.)

### Die Montanindustrie Oberschlesiens 1898.

Mit gewohnter Pünktlichkeit und anerkannter Gründlichkeit ist soeben die vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereine herausgegebene und von dem Geschäftsführer des Vereins Dr. H. Voltz zusammengestellte und bearbeitete Statistik der ober-schlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1898 erschienen. Sie schließt sich in Form und Inhalt streng an die letztjährigen an, und da eine Anzahl Fragebogen in früheren Jahren weniger vollständig, diesmal ganz ausführlich beantwortet wurden, so konnte in zahlreichen Einzelheiten die Statistik genauer als bisher bearbeitet werden.

Wir entnehmen dieser Statistik nachstehende interessante Daten, welche von der ungestörten bedeutenden Entwicklung der ober-schlesischen Montanindustrie berichten.

#### I. Steinkohlengruben.

Auf den betriebenen 54 Werken waren im Jahre 1898: 1037 Dampfmaschinen mit 91 807 e in Thätigkeit, was einer Zunahme gegen das Vorjahr von 3,5%, resp. 1,3% entspricht. Von diesen Maschinen dienten 212 mit 27 514 e zur Förderung, 269 mit 47 802 e zur Wasserhaltung und 556 mit 16 491 e zu anderen Zwecken. Die Zahl der Grubenpferde betrug 2300 gegen 2155 im Vorjahre, hat sich also um 6,7% vermehrt.

An Arbeitern wurden pro 1898 in diesen Gruben beschäftigt 55 797 männliche, 3619 weibliche, in Summa 59 416; gegen das Vorjahr hat sich die Arbeiterzahl, bei einer Steigerung der Förderung von 9,4%, um 1546 = 2,7% vermehrt. Die verfahrenen Arbeitstage betragen 16 917 117, es entfallen also im Durchschnitt auf die Arbeitskraft 284,7 Arbeitstage, sie ist um 7,1% gestiegen. Der Gesamtbetrag der auf den Steinkohlengruben gezahlten Arbeitslöhne betrug 50 565 516 Mk. Der Lohn eines männlichen Arbeiters über 16 Jahre betrug 894,7 Mk, er hat sich um 67,6 Mk oder 8,2%

erhöht, der Lohn eines männlichen Arbeiters unter 16 Jahren betrug 280,2 Mk, er ist um 5,9 Mk zurückgegangen; der Lohn einer Arbeiterin betrug 281,3 Mk, er hat um 23,0 Mk = 8,5% zugenommen.

Die Förderung hat sich in den letzten 12 Jahren nahezu verdoppelt, von 13 088 246 t auf 25 502 199 t, während sie gegen das Vorjahr um 1 050 501 t = 5,4% stieg. Der Stückkohlenprocentsatz stieg um 0,2, der der Würfelkohlen um 0,61, der der Förderkohlen um 0,3; die Abnahme des Nuss- und Staubkohlenprocentsatzes betrug je 0,4%. Die auf den Arbeiterkopf entfallende Förderleistung betrug 378,7 t gegen 356,5 t im Vorjahre.

Der Werth der Förderung betrug 125 664 952 Mk und hat um 14,5% gegen das Vorjahr bei einer Zunahme der Förderung von 9,04% zugenommen; der Durchschnittswerth ist pro Tonne von 5,310 auf 5,588 Mk gestiegen. Der Durchschnittserlös der Tonne verkaufter Kohle ist um 28,2 Pf = 5,2% gestiegen.

Entsprechend der Förderung hat auch der Gesamtabsatz eine Steigerung von 1 685 075 t = 8,94% erfahren. Der Gesamtabsatz betrug 22 464 181 t, von diesen entfielen auf den Selbstverbrauch 1 718 063 t = 7,65%, auf den eigentlichen Absatz 20 746 118 t = 92,35%.

Von den Consumtionsorten, welche die ober-schlesische Steinkohle zu versorgen hat, interessiren uns zumeist jene Oesterreich-Ungarns. Hier zeigt sich nun folgende Entwicklung des Kohlenversandes in den letzten 5 Jahren: Es empfang an ober-schlesischen Kohlen in Tonnen:

	1898	1897	1896	1895	1894
Krakau . . .	47 272	34 609	37 298	28 139	26 114
Lemberg . . .	50 118	48 643	45 085	42 243	31 029
Budapest . . .	223 156	222 417	246 786	194 900	156 285
Pressburg . . .	34 402	33 307	39 498	34 196	29 747
Wien . . .	1 054 799	978 320	1 123 531	1 016 215	909 844
Reichenberg . . .	38 116	42 388	39 982	42 364	41 086
Brünn . . .	86 606	88 652	103 275	91 338	81 711
Jägerndorf . . .	37 702	38 782	38 078	40 572	35 910
Olmütz . . .	67 230	66 825	64 107	46 362	35 839
Troppau . . .	37 251	40 520	32 541	29 225	28 409



## Ueber schwedische Bergbaubetriebe.

Von Josef Mauerhofer, Bergdirector.

(Mit Taf. XI.)

(Schluss von S. 331.)

Etwas besser, aber auch nicht besonders günstig, liegen die bergbaulichen Verhältnisse im südlichen und östlichen Theile desselben.

Zur Beschreibung sei auf Fig. 17, Taf. XI, verwiesen; sie stellt das Steinkohlenvorkommen auf dem Schacht I bei Bjuf, in der Nähe von Billesholm dar, wobei sogleich bemerkt sei, dass die beiden Districte baulich zusammenhängen und die nachstehende Tabelle auch für das gemeinsame Flötzvorkommen gilt.

Flötzvorkommen bei Bjuf-Billesholm.

Bezeichnung	Mächtigkeit	Werthigkeit	Aschengehalt	Zwischenmittel
der Flötzbänke				
Obere Flötzbank	20 cm	Nr. I	7—8%	—
Mittlere „	30 „	„ II	20—30%	30 m ff. Thon 9 m, davon
Untere „	50—60 cm	„ III	50%	1 m ff. Thon, 8 m Sandstein

Die Flötzlamellen sind wesentlich mächtiger; die oberste von 20 cm ist sogar ziemlich rein. Zwischen der zweiten und unteren Bank ist ein Mittel von 9 m, 1 m davon bester feuerfester Thon, mit dem eigentlich die Kohle mitgewonnen wird; dann liegen 8 m Sandstein und unter diesem als sehr geschätztes Vorkommen 3—8 m des vorzüglichsten Klinkerthones.

Wie man sieht, erfreuen sich die Flötze von Bjuf und Billesholm auch nicht einer besonderen Reinheit.

Aus diesen wenigen Daten möge entnommen werden, dass die Schwierigkeiten bei der Gewinnung derart schwach dimensionirter Flötzbänke wohl zumeist nicht einfache zu nennen sind, namentlich aber dann nicht, wenn man, wie dies öfter vorzukommen pflegt, angewiesen ist, der einen oder anderen local etwas mächtiger dimensionirten Kohlenbank für sich nachzugehen.

Die schwierigen Schlepperverhältnisse auf den Kupferschiefersgruben im Mansfeldischen oder manchen Zeehen Belgiens sind bekannt, müssen aber noch als erträglicher bezeichnet werden, als die in diesem schwedischen Steinkohlenreviere.

Fig. 19, Taf. XI, zeigt etwas bessere Bauverhältnisse, sie betrifft ein local reicheres Flötzvorkommen auf Zeche I bei Bjuf. Drei Kohlenbänke mit 20, 15 und 40 cm liegen, getrennt durch verhältnissmäßig schwache Bergmittel, untereinander.

Bezüglich der Abbaumethode sei einiges kurz erwähnt und dabei auf eine diesbezügliche Skizze

im „Glück auf“ verwiesen.<sup>8)</sup> Die oberen zwei Bänke besitzen die bessere Qualität. Man geht zumeist mit „breitem Blicke“ vor, nimmt nur in den Strecken S, welche im beiläufigen Abstände von 4—6 m von einander getrieben werden, so viel an First und Sohle nach, um das zur Förderung und Bewetterung notwendige Profil zu schaffen; zugleich baut man (ich erinnere hier an die in England geübten Methoden) mit „langem Stoß“ die Brust zwischen den zwei Strecken heraus. Zu diesem Zwecke schrämt man im Mittel zwischen der ersten und zweiten Bank und bedient sich hierbei der auf den Gruben in England wie auch in Belgien allgemein verwendeten, flachen, doppelspitzigen Schrämeisen.

Nach Herstellung des Schrames wird die oberste Bank heruntergekeilt; auf gleiche Weise erfolgt dann zumeist das Hereintreiben der unteren Kohlenlagen.

Auf anderen Punkten des Revieres, namentlich auf den Betrieben um Höganäs, nimmt man im Liegenden den feuerfesten Thon so viel nach, als dies den Anforderungen des Marktes entspricht.

Wie in der Fig. 18 zu ersehen, versetzt man, wenn genügende Bergmittel vorhanden sind, ganz, sonst auch theilweise, den ausgebauten Raum zwischen den Strecken S.

Fig. 19 stellt eine Abbaumethode dar, wie wir sie auf der Zeche „Brobus“ bei Billesholm antrafen; dasselbst combinirt man Pfeiler mit Strebbau, wobei nochmals bemerkt sei, dass die Methode der Kohलगewinnung davon abhängt, welches Quantum feuerfesten Thones man mit abzubauen gewillt ist. Man fand es z. B. angezeigter, im Bau Felde A den Pfeilerbau einzuführen; auf den Feldern B, C und D, wo die Kohle entweder härter oder auch weniger mächtig ist, und wo namentlich feste Sandsteinlagen ein gutes Firstgestein abgeben, geht man mit Strebbau ins Feld. Im Allgemeinen längt man die Strecken bis an die in großer Anzahl vorkommenden Sprungklüfte aus, oder bis an Demarcationen, die man als Feldesgrenzen annimmt, geht nach Art der Fig. 18 vor und baut später, bei Eintreten des erwünschten Massendruckes die zwischen liegenden Flötzstreifen „heimwärts“.

Fig. 20 und 21, Taf. XI, zeigen die Schachtanlage Brohus bei Billesholm, eine der bedeutendsten im ganzen Steinkohlenreviere. Schacht und Maschinenraum sind unter einem Dache untergebracht, und erinnert die Einfachheit der Anordnung sehr an die nordenglischen Verhältnisse. Es wird auf der Grube feuerfester Thon und Kohle gefördert; der erstere geht über das Auslaufgerüste A

<sup>8)</sup> „Schwedens Bergbau“, „Glück auf“, 1898, Heft Nr. 7. von Beckert-Duisburg (nach einer Uebersetzung).

ab, während der letztere über die Gerüstung  $A_1$  gebracht und nach einer Separirung von Hand aus mit Kippbunden den Eiscubahnwaggon  $H$  zugestürzt wird. Das Seilscheibengerüste  $S$  ist in einfacher und praktischer Weise aus Holz aufgeführt und mit einem conservirenden Anstriche versehen.

Um den Schwankungen in der Kohlenabgabe zu begegnen, hat man große Depôtsplätze  $D$  zur Verfügung, die sich den Auslaufgerüsten  $A$ , resp.  $A_1$  anschließen.

Es ist gar keine Frage, dass die Förderung in diesem Gebiete noch Jahrzehnte vor sich gehen wird, wengleich das Kohlenvorkommen dermalen nicht die allerbesten Aussichten verbürgt, da die englische Kohle bereits daselbst concurrirt; die Ausbeutung der feuerfesten Thone jedoch wird sich sicher in künftiger Zeit wesentlich günstiger gestalten; die Bedingungen hiefür sind vorhanden, da bei Höganäs von dem über 3,5  $m$  mächtigen Kaolinlager bisnun thatsächlich nur eine Bank von circa 0,5  $m$  der eigentlichen Ausbeutung und Verwendung zugeführt wird.

Die Gesellschaft, welche sich die Ausbeutung der Lager zur Aufgabe macht, besitzt außer mehreren kleinen, 6 große Förderanlagen, deren 3 sich um Höganäs gruppiren, während die 3 anderen um Bjuf und Billesholm gelegen sind; im ersteren Bezirke geht man in Teufen bis 120  $m$  um, während die letzteren Anlagen viel jüngeren Ursprunges sind und nur Tiefen von 40 bis 80  $m$  aufweisen.

Aus gegebenen Gründen ist die Kohlenförderung im südlichen Districte ausschlaggebender als im nördlichen; sie beträgt im Jahre auf den Bjufer Zechen 600 000—700 000  $q$ ; Kohle allein zu gewinnen, würde sich dermalen nicht lohnen, sie wird nur mitgeführt, auf die Verwerthung des feuerfesten Thones stützt sich heute die Hauptrentabilität.

In neuester Zeit gelangte im südlichen Reviere auf einem der Bjufer Schächte eine größere Wasserhaltungsmaschine, die als Centrale für das ganze südliche Revier bestimmt ist und eine Leistungsfähigkeit von 6  $m^3$  pro Minute besitzt, zur Aufstellung. Der Anschaffungspreis für diese mit Rittingersätzen ausgestattete Pumpe betrug (ohne Montirung) 22 000 Kr. Auf Schacht III ist die Köpfförderung eingeführt worden.

Da man im ganzen Revier weder an Kohlenstaub noch an Schlagwettern zu leiden hat, so bedient man sich überall des offenen Grubengeleuchtes. In Höganäs schießt man gar nicht, sondern bänkt die Kohle, wo es thunlich ist, einfach unter Zuhilfenahme von Keilhauen herunter; auf den Bjufer Zechen verwendet man hier und da Dynamit und entzündet mit der gewöhnlichen Bickford'schen Sebnur.

Die Schichtenzeit wird nicht in beiden Bezirken gleich gehalten; im südlichen, intensiver betriebenen beschränkt sich die bergmännische Thätigkeit im Allgemeinen auf die Zeit von 6 Uhr Morgens bis 2 Uhr Nachmittags und macht nur in Ausnahmefällen Nachtschichten; im nördlichen, im Rückgange befindlichen Reviere ist die Arbeitszeit mit 8 Stunden normirt; die

Anfahrt findet um 6 Uhr Früh statt, die Ausfahrt so ziemlich nach dem Belieben der Arbeiter, in der Zeit von 12—2 Uhr Nachmittags.

Die in den Gruben gewonnenen Thone sind von ganz dunkler Färbung und unterscheiden sich nur durch matten Glanz und grauen Stich von der Kohle, bekommen aber gebrannt ein schönes röthlichgelbes Aussehen und sind von ganz vorzüglicher Reinheit. Auch das Brennen geschieht sehr einfach und billig; die stets mit Kohlenlamellen verunreinigten Thone stürzt man auf die schon erwähnten und ausgedehnten Depöthalden in einer Höhe von 2—3  $m$  an und bringt sie durch angelegte Kohlenfeuer an verschiedenen Punkten in Brand, worauf die erwünschte Ausglühung von selbst ebenso vor sich geht, wie dies auf unseren Halden recht unliebsamer und unbeabsichtigter Weise manchmal zu geschehen pflegt. Im Allgemeinen liegt der feuerfeste Thon unter der Kohle, die zunächst von Sandstein- und Alluvialschichten überlagert wird.

Des Schachtes Bjuf II (Wasserhaltungsanlage) ist schon einmal, und zwar in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ Erwähnung gethan worden; man verwendete daselbst seinerzeit beim Schachtbteufen, das mit Zuhilfenahme von Senkmauerung erfolgte, „Taucher“, brachte damit den Schacht auf 25  $m$  hinunter und führte die Arbeiten ohne jegliche Verwendung einer Lichtquelle durch.

Auf den Schächten bei Bjuf und Billesholm wird, wie erwähnt, Kohle und feuerfester Thon mitsammen gefördert, doch tritt auch, wie die Fig. 17 andeutet, bei letzterer Ortschaft ein bedeutendes Lager von Klinkerthon auf.

Von allen Kohlenmarken, die im Mittel um circa 64 Oere per 1  $q$  an Mann gebracht werden, ist für den Hausbrand die um Billesholm geförderte die beste; sie ergibt am wenigsten Asche und Russ. In Höganäs mischt man die im reichen Maße abfallende Asche mit Kalk und stellt durch Pressen und „ohne Brand“ Ziegel mit geschätzten hydraulischen Eigenschaften her. Die feuerfesten, in der Qualität sehr geschätzten Thone im Süden finden nicht die gewünschte Abnahme, da Höganäs als ältere Fundstätte verschiedene alte Privilegien besitzt, welche das alleinige Recht zum Abbaue der feuerfesten Thone sichern; erst im Jahre 1898 gelang es, auf Grund einer oberamtlichen Entscheidung ein Uebereinkommen zu treffen, das auf den Gruben von Bjuf und Billesholm, im beschränkten Maße allerdings, die Gewinnung der Thone ermöglicht.

Wie an vielen Orten anderer bergbautreibender Länder ging man auch in diesem Districte nicht immer ökonomisch, namentlich bei der Verwendung des Grubenholzes vor; man kannte nur geringe Schachtteufen, welche zur Aufbringung der Thone genügten, Holz gab es in der ganzen Umgebung zur Genüge, dem Verbrauche schenkte man nicht die geringste Aufmerksamkeit; heute liegen die Verhältnisse ganz wesentlich anders. In der Nähe der großen internationalen und billigen Wasserstraße, dem Meere, hat man auch in Schweden mit der

Ausbeutung der Holzreichthümer, namentlich für Schiffsbauzwecke und für die Massen von Holz verschlingenden Gruben in Großbritannien und Nordfrankreich begonnen.

Wie erwähnt, beeinflusst auch die ausländische Concurrenz das Erträgniss der Unternehmungen, weshalb man sich heute bemüht, billiger zu erzeugen, die Production zu erhöhen und neue Absatzgebiete zu erschließen.

Mit aller Energie geht man an die Umgestaltung der Schächte und baut z. B. soeben den Schacht I bei Bjuf um, um ihn productionsfähiger zu gestalten; das alte Kesselhaus wird vollkommen ersetzt durch eine Neuanlage, an Stelle der 150 *e* Fördermaschine kommt eine solche mit 300 *e* u. s. w.

Dermalen liegt, wie schon früher erwähnt, der Schwerpunkt der bergbaulichen Unternehmung des Südens bei Bjuf; daselbst kommen zu den erwähnten 600 000 *q* Steinkohle noch 350 000 *q* feuerfesten Thones dazu. In der Umgebung von Billesholm machte man reiche Bobraufschlüsse und will die Förderung, die dermalen 80 000 *t* Kohle und gleichfall 35 000 *t* feuerfesten Thon beträgt, ebenfalls in die Höhe bringen.

Mit unseren Ostrauer Verhältnissen verglichen, sind die schwedischen Gesteigungsziffern niedrig zu nennen; es genüge anzuführen, dass das Grubenholz daselbst pro 1 *m*<sup>3</sup> 5 Kr kostet (bei uns 10—11); 1 *m* Schienenstrang stellt sich bei Doppelbahn auf 3 Kronen (bei uns auf 6, bei allerdings wesentlich stärkerem Profile) etc.

Aehnlich wie in England haben auch hier allgemein die Schalen gespannte Seile zur Führung; als Gezähe zur Schrämarbeit verwendet man durchwegs die doppelspitzigen, flachen und leicht profilirten belgischen Keilhauen.

In den Revieren von Bjuf und Billesholm, deren Zusammenhang neuester Zeit geologisch festgestellt sein soll, obgleich eine unbekannt Zone von 2—3 *km* dazwischen liegt, ist mit Rücksicht auf die vorbeschriebenen Verhältnisse zumeist nur der Strebau in Anwendung.

Schließlich führte uns die Reise nach Westfalen, mit der Absicht, uns mit den Neuerungen im Bergbaubetriebe und den Fortschritten im Rettungswesen bekannt zu machen.

Es bestanden, wie bekannt, die modificirten R. von Walcher'schen zu Maskenapparaten umgebildeten Rettungsbehelfe ihre eigentliche Feuerprobe so wirklich erst anlässlich des Brandunglückes auf der Zollerngrube und bei dieser Gelegenheit wurde der die Rettungsaction mitleitende Obersteiger dadurch verletzt, dass ihm die Kalilauge beim Aufschütteln in den Mund gerieth. Berg-rath Behrens ließ infolge dieses unliebsamen Ereignisses in die bereits zur Gesichtsmaske umgebildete eigentliche Athmungseinrichtung ein Diaphragma einschalten; hiedurch dürfte in künftigen Fällen diese Unannehmlichkeit bei der praktischen Verwendung der bekannten und bewährten Apparate behoben sein.

## Die Montanindustrie Oberschlesiens 1898.

(Schluss von S. 332.)

### VI. Walzwerksbetrieb für Eisen und Stahl.

#### A u. B. Schweiß- und Flusseisenfabrication.

Wie im Vorjahre waren auch diesmal 20 Werke in Betrieb und fanden sich an Betriebsvorrichtungen in der Schweiß-eisenfabrication 278 Puddel-, 152 Schweiß-, 55 Glüh-, 5 Schrot-, 5 Roll-, 8 Wärme-, 5 Gas-, 2 Trockenöfen, 60 Dampfhämmer und 33 Pressen, und in der Flusseisenfabrication 8 Cupol-, 2 Gussstahlöfen, 2 Bessemer-, 6 Thomas-Converter, 20 Martinöfen, 10 Schweißflam-, 19 Glüh-, 4 Blechglüh-, 6 Vorwärm-, 2 Dolomitbrennöfen, 15 Dampfhämmer, 4 Pressen, und an Walzenstraßen insgesamt: 89, von diesen 13 für Rohschienen 19 für Grobeisen, 1 Mittelstrecke, 26 für Feineisen, 8 für Grob-, 15 für Feiblech, 2 für Schienen, 2 für Bandagen, 1 Universalwalzwerk und ein Kaltwalzwerk. An Betriebskraft waren 441 Dampfmaschinen mit 36 657 *e*.

Arbeiter waren 18 550 (+7,1%) (17 809 männliche und 741 weibliche) mit einem Gesamtlohnbetrag von 15 147 431 Mark beschäftigt. Die Arbeiter über 16 Jahre verdienten 864,5 (+32,6) Mark, unter 16 Jahren blieben constant 325,1 Mark, die Arbeiterinnen 313,2 (—9,2) Mark. Der Materialverbrauch an Eisen und Eisenerzen betrug 1 023 139 *t*, an Kohlen 1 134 183 *t* (+1·8%). Productirt wurden 743 326 *t*

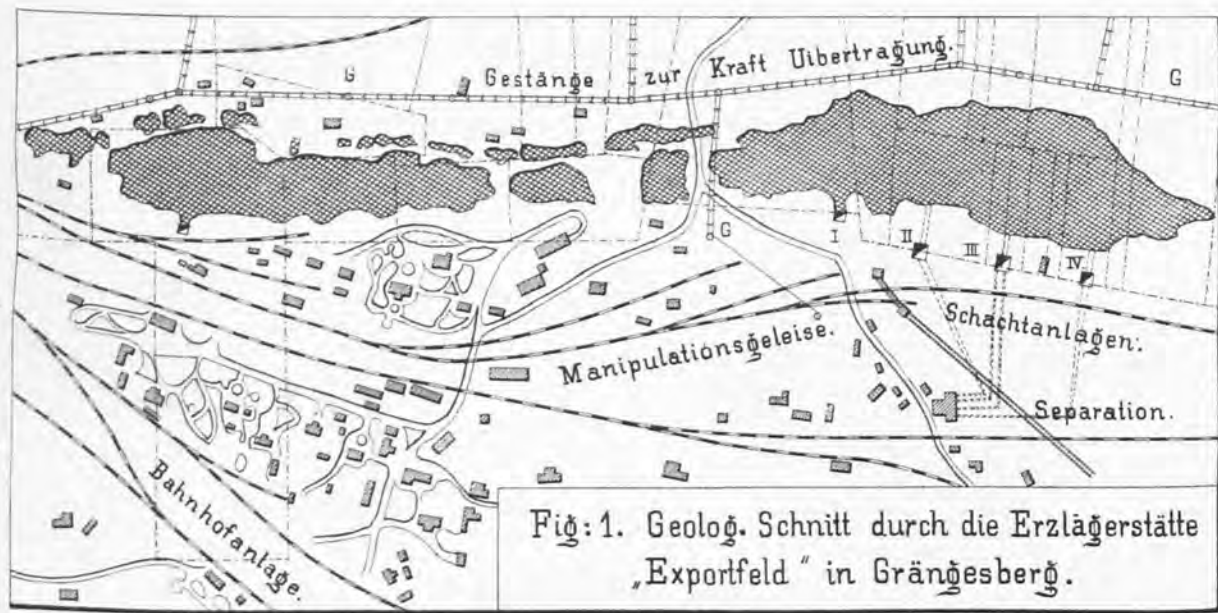
(+9,3%), davon an Halbfabrikaten zum Verkauf 182 929 *t* (+138%), an Fertigfabrikaten 560 397 *t* (+7,5%). Zu erwähnen ist, dass sich die Schienenproduction um 7058 *t* = 17,7% verringerte, wogegen die Production von diversem Walzeisen um 36 359 *t* = 10,2% zunahm und an Feiblechen 3943 *t* = 9,5% mehr erzeugt wurden. Die Production von Flusseisen-Halbfabrikaten mit 555 505 *t* hat erheblich zugenommen und zwar um 7,7%. Der Absatz betrug 750 868 *t* und 567 791 Fertigfabrikate, letzterer stieg um 50 911 *t* = 9,9%.

Der Geldwerth der Production betrug 85 877 819 Mark, davon 12 892 662 Mark für Halb- und 73 185 157 Mark für Fertigfabrikate. Der Durchschnittspreis pro *t* betrug 115,53 Mark gegen 118,60 im Vorjahre.

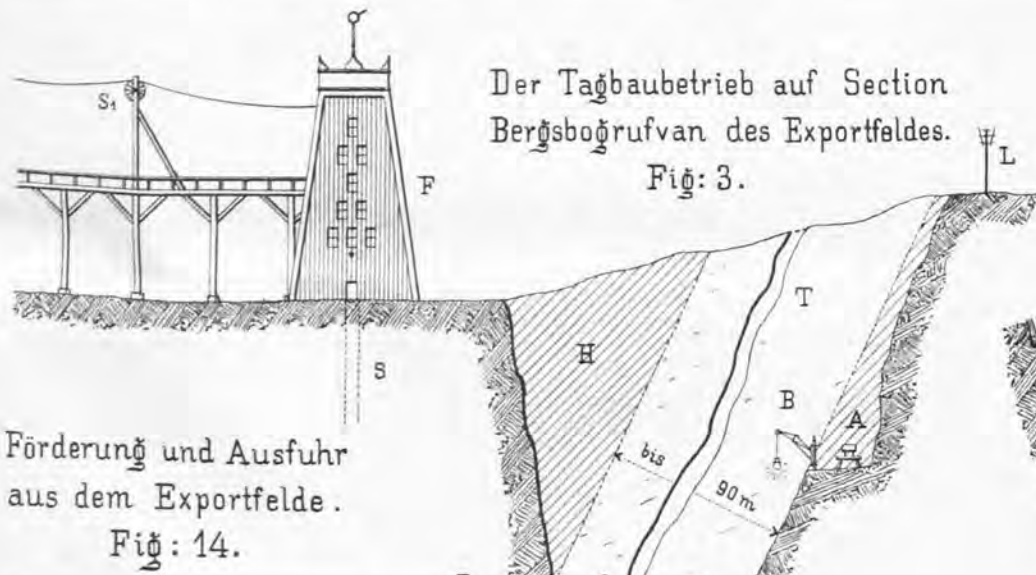
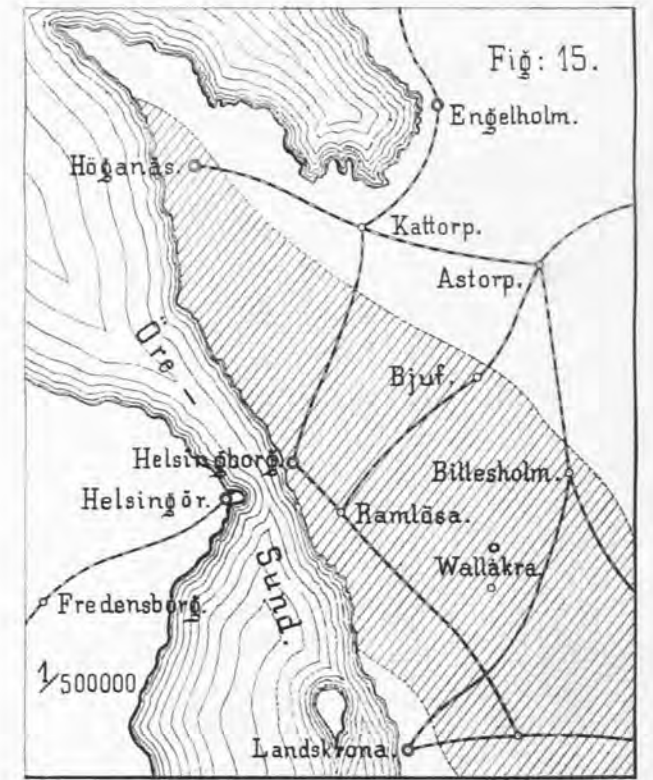
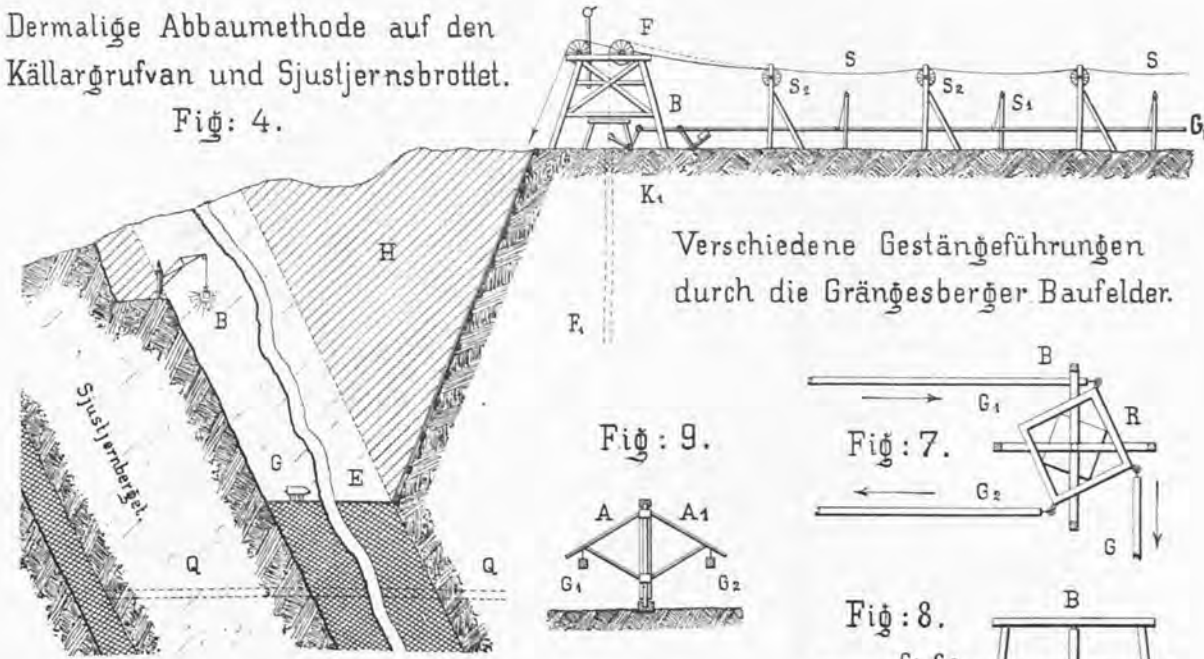
Das Walzeisengeschäft war im ersten Quartal trotz reichlich aus dem Vorjahr übernommener Aufträge wenig befriedigend, da das rheinisch-westfälische Eisencartell nicht zustande kam und die Concurrenz dreier Werke zu niedrigen Preissätzen nöthigte. Im zweiten Quartale besserte sich die Nachfrage, so dass ungeachtet dieser Concurrenz die Preise erhöht werden konnten. Constant lebhaft Nachfrage namentlich für Eisenbahn- und Schiffahrtszwecke vermochten weitere Preisaufbesserungen zu verlangen, so dass der Francogrundpreis, welcher im I. Quartal 137·1, ja stellenweise



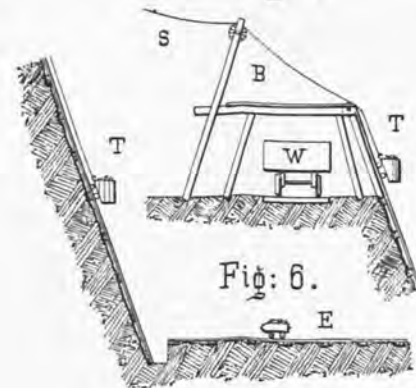
Josef Mauerhofer: Ueber schwedische Bergbaubetriebe.



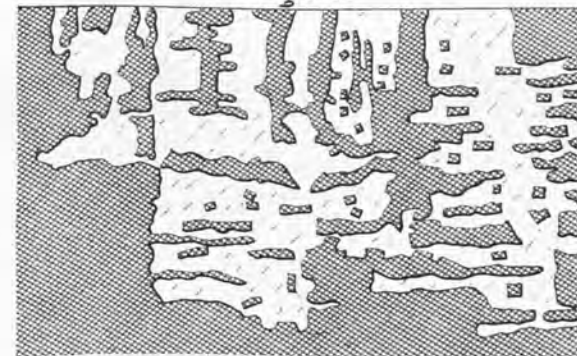
Dermalige Abbaumethode auf den Källargrufvan und Sjustjersbrottet. Fig: 4.



Tonnenförderung mit directer Verladung. Fig: 5.



Sohlstrassenbau auf der Vestra Ormberö Grube. Fig: 2.



Vorrichtung und Abbau auf Zeche Bjuf. Fig: 6.

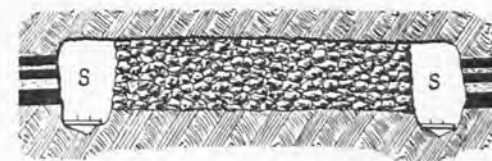
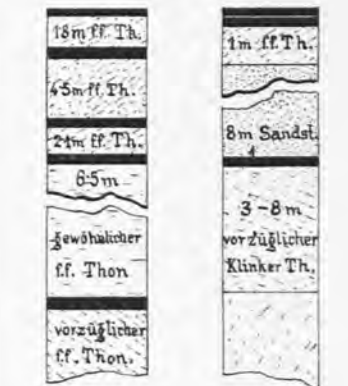
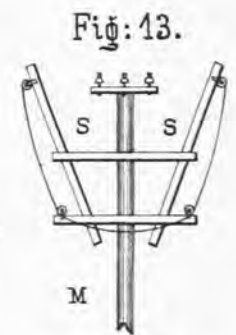
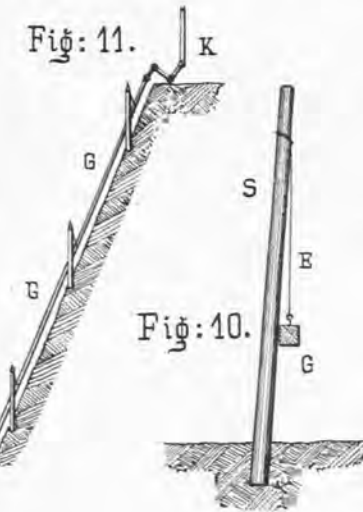
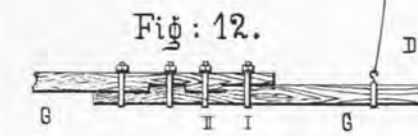
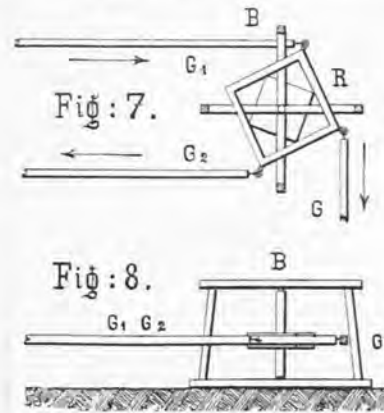
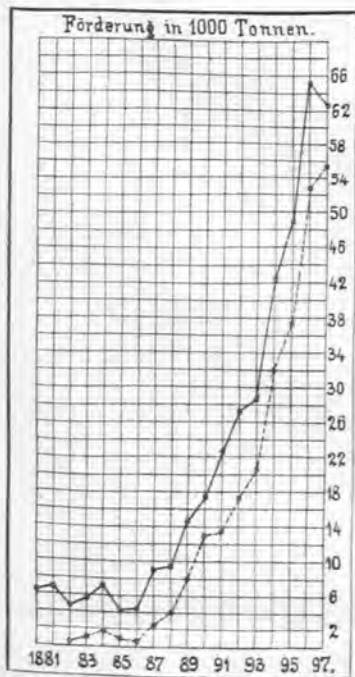


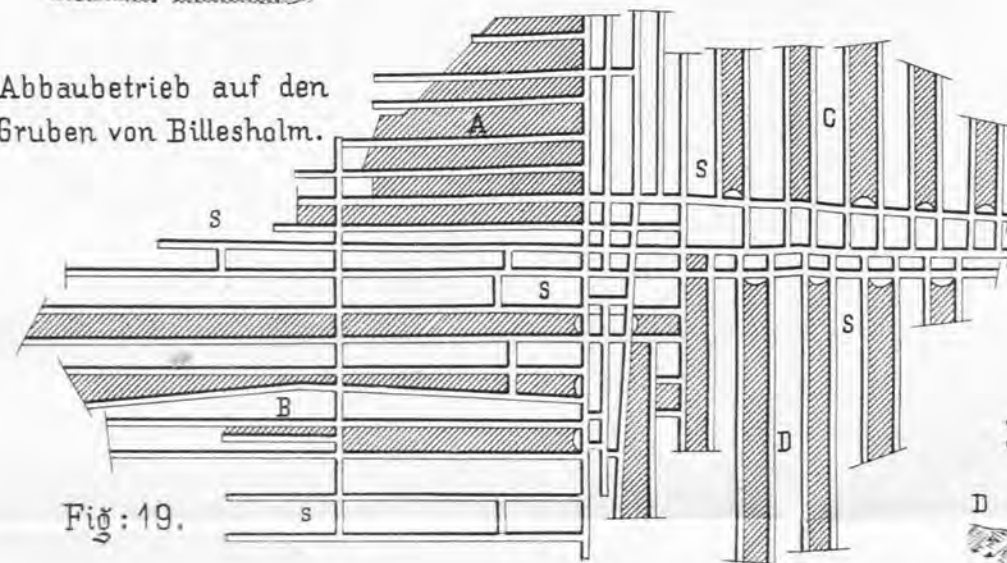
Fig: 18.



Förderung und Ausfuhr aus dem Exportfelde. Fig: 14.



Abbaubetrieb auf den Gruben von Billesholm.



Vorrichtung und Abbau auf Zeche Bjuf.

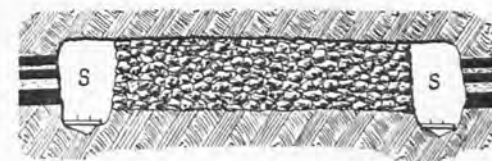
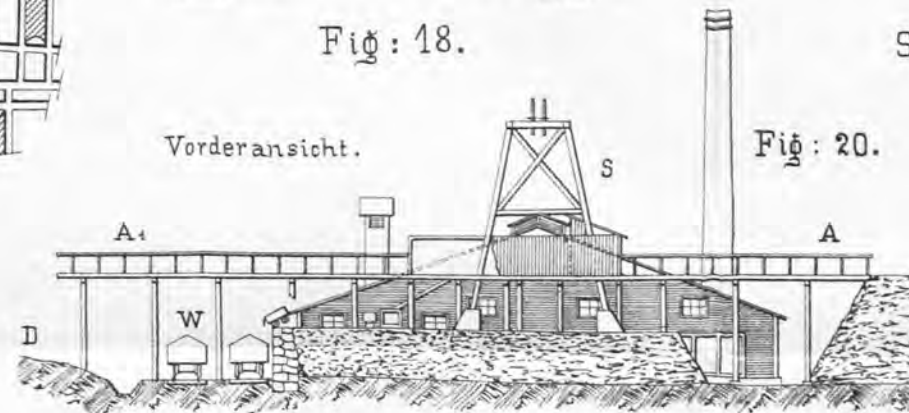
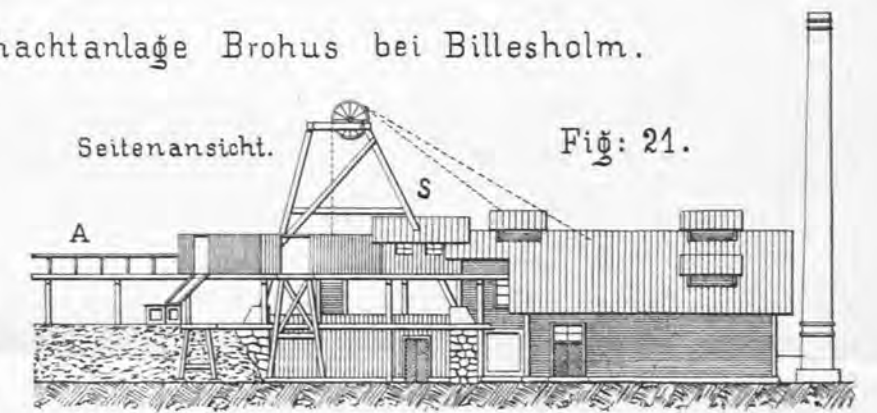


Fig: 18.

Vorderansicht.



Seitenansicht.



Schachtanlage Brohus bei Billesholm.